




## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung




**Aktenzeichen:** 102 48 195.4

**Anmeldetag:** 16. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung  
einer Verzögerungsfunktion einer Steuerein-  
heit eines Kraftfahrzeugs

**IPC:** B 60 T 7/12



Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 2. Juni 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Weihmayer

04.10.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung einer Verzögerungsfunktion einer  
Steuereinheit eines Kraftfahrzeugs

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht von einem Verfahren und von einer Vorrichtung zur Überwachung einer Verzögerungsfunktion einer Steuereinheit eines Kraftfahrzeugs nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche aus.

20

Es sind bereits Kraftfahrzeuge bekannt, die ein Bremssystem, beispielsweise ein ESP-System (Elektronisches Stabilitätsprogramm), umfassen, das über eine Verzögerungsschnittstelle verfügt und es somit ermöglicht, eine Fahrzeugverzögerung über ein Steuergeräte verbindendes Bus-System zu initiieren. Dabei wird derzeit von einem Steuergerät für adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung die Möglichkeit genutzt, eine Fahrzeugverzögerung vom Bremssystem über das Steuergeräte verbindende Bus-System mittels der Verzögerungsschnittstelle anzufordern.

30

Das Überwachungskonzept des Steuergerätes für die adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung sieht zur Vermeidung eines unplausiblen Ansprechens der Verzögerungsschnittstelle als Fehlerreaktion ein Abschalten seiner Schnittstelle zum Steuergeräte verbindenden Bussystem und damit auch ein Abschalten der Verzögerungsschnittstelle vor.

35

Im Gegensatz zur Motorsteuerung bedeutet das Abschalten der Kommunikation über das Steuergeräte verbindenden Bussystem im Falle des Steuergerätes für die adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung nur den gegebenenfalls temporären Ausfall eines

Komfortsystems. Wird jedoch bei der Motorsteuerung die Schnittstelle für das Steuergeräte verbindende System abgeschaltet, so kann dies erheblich größere Konsequenzen haben.

5 Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Überwachung einer Verzögerungsfunktion einer Steuereinheit eines Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche haben demgegenüber den Vorteil, dass bei einer Verzögerungsfunktion zur Vorgabe einer Fahrzeugverzögerung unabhängig von der Betätigung eines Fahrzeugbremsbedienelementes, wobei die Vorgabe über eine Verzögerungsschnittstelle an ein Bremssystem des Fahrzeugs zur Umsetzung der Vorgabe übertragen wird, geprüft wird, ob ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsengriff des Bremssystems zulässig ist, und dass zunächst nur die Verzögerungsfunktion deaktiviert wird, wenn der Bremsengriff unzulässig ist. Auf diese Weise lässt sich ein unplausibles Ansprechen der Verzögerungsschnittstelle und somit eine unplausible Aktivierung der Verzögerungsfunktion sicher verhindern, ohne dass weitere Funktionen der Steuereinheit, die Steuereinheit selbst oder deren komplette Schnittstelle zum Steuergeräte verbindenden Bussystem deaktiviert werden müssen. Mit Ausnahme der Verzögerungsfunktion bleibt somit die Steuereinheit voll einsatzbereit.

Weiterhin lässt sich eine solche Überwachung der Verzögerungsfunktion modular in ein bestehendes Überwachungskonzept der Steuereinheit eingliedern, ohne dabei auf das bestehende Überwachungskonzept rückzuwirken.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsengriff als zulässig erkannt wird, wenn er zu einem an mindestens einer von einem Fahrzeugbremsbedienelement verschiedenen Bedienelement des Fahrzeugs vorgegebenen Fahrerwunsch plausibel ist. Auf diese Weise lässt sich ein mit dem Fahrerwunsch nicht vereinbarer Bremsengriff und damit eine für den Fahrer unerwartete und die

Fahrsicherheit, beispielsweise bei einem Überholvorgang, gegebenenfalls gefährdende Aktivierung der Verzögerungsfunktion verhindern.

5 Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsengriff als zulässig erkannt wird, wenn ein Motorschleppmoment angefordert wird. Auf diese Weise kann einfach erkannt werden, dass ein Verzögerungswunsch vorliegt, der durch einen von der Verzögerungsfunktion initiierten Bremsengriff unterstützt werden kann.

10 Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsengriff als zulässig erkannt wird, wenn die Vorgabe der Fahrzeugverzögerung innerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegt. Auf diese Weise lassen sich durch die Verzögerungsfunktion beispielsweise nur für den Fahrer angenehme Bremsengriffe im Rahmen einer Komfortfunktion realisieren, wohingegen Vollbrems- oder  
15 Notbremsvorgänge Sicherheitsfunktionen vorbehalten werden, die beispielsweise wie beim Antiblockiersystem auf entsprechende Betätigung eines Fahrzeugbremsbedienelementes reagieren.

20 Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsengriff als zulässig erkannt wird, wenn eine aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit einen vorgegebenen Wert unterschreitet. Auf diese Weise lässt sich der Betrieb von speziellen Verzögerungs- oder Bremsfunktionen bei kleiner Fahrzeuggeschwindigkeit oder bei stehendem Fahrzeug, wie beispielsweise eine Hillholder-Funktion, sicherstellen, wobei bei entsprechend kleinen Fahrzeuggeschwindigkeiten und damit entsprechend geringer Wahl des vorgegebenen Wertes für die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit ein fehlerhaft initiiertes Bremsengriff ohne wesentliche Beeinträchtigung der Fahrsicherheit und des Fahrkomforts sowie ohne wesentlichen Verschleiß des Bremssystems bleibt.

30 Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die Steuereinheit, vorzugsweise einer Motorsteuerung, eine Antriebseinheit des Fahrzeugs gesteuert wird. Auf diese Weise lässt sich die Funktionalität von herkömmlichen Motorsteuerungen um eine zusätzliche Verzögerungsfunktion und deren modulare Überwachung erweitern.

35 Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die Steuereinheit eine Fahrgeschwindigkeitsregelung und/oder eine, vorzugsweise variable,

Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion und/oder eine Hillholder-Funktion realisiert wird. Auf diese Weise lässt sich eine solche Fahrgeschwindigkeitsregelung und/oder Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion und/oder Hillholder-Funktion mit Bremseingriff und somit in erweiterter Funktionalität flexibler einsetzen. Erfordern die genannten Funktionen eine Reduzierung der Fahrzeuggeschwindigkeit, so lässt sich diese mit Hilfe des Bremseingriffs schneller umsetzen.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und  
Figur 2 einen Ablaufplan für ein erfindungsgemäßes Verfahren.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 kennzeichnet 110 eine Steuer- und Überwachungseinheit eines Kraftfahrzeugs, die eine Steuereinheit 1 und eine als Überwachungseinheit ausgebildete erfindungsgemäße Vorrichtung 35 umfasst. Bei der Steuereinheit 1 kann es sich beispielsweise um eine Motorsteuerung handeln. Die Steuereinheit 1 kann aber auch jedes beliebige andere Steuergerät des Kraftfahrzeugs, beispielsweise auch ein Steuergerät für eine adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung sein. Im Folgenden wird beispielhaft angenommen, dass die Steuereinheit 1 die Motorsteuerung des Kraftfahrzeugs darstellt. Die Motorsteuerung 1 und die Überwachungseinheit 35 können durch verschiedene Rechner realisiert werden. Die Motorsteuerung 1 und die Überwachungseinheit 35 können alternativ als unterschiedliche Ebenen ein und desselben Rechners ausgebildet sein.

In diesem Beispiel umfasst die Motorsteuerung 1 eine Fahrgeschwindigkeitsregleinheit 20, eine Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 und eine sogenannte Hillholder-Funktion 30. Bei der Hillholder-Funktion 30 handelt es sich um eine Funktionalität, die das Vor- und Zurückrollen des Fahrzeugs an einem Hang für eine definierte Zeit

verhindert, nachdem der Fahrer die Betätigung eines Fahrzeugbremsbedienelementes, beispielsweise eines Bremspedals, zurücknimmt. Dadurch wird eine Anfahrunterstützung gewährleistet. Das Halten des Fahrzeugs wird über eine Speicherung des Bremsdrucks erreicht, der ausreichend war, um das Fahrzeug am Hang zum Stillstand zu bringen. Nach  
5 Ablauf einer definierten Zeitspanne oder nachdem der Fahrer über ein Fahrpedal genügend Motormoment anfordert, um das Fahrzeug sicher beschleunigen zu können, wird das Speichern des Bremsdrucks beendet und ein Anfahren am Hang ermöglicht. Die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 ermöglicht eine Begrenzung der Fahrzeuggeschwindigkeit auf einen vorgegebenen Höchstwert, der beispielsweise vom  
10 Fahrer variabel an einer Eingabeeinheit 15 vorgegeben werden kann.

Die Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 führt die aktuelle Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs einer ebenfalls vom Fahrer an der Eingabeeinheit 15 oder im Falle einer adaptiven Fahrgeschwindigkeitsregelung einer in Abhängigkeit des vorausfahrenden Verkehrs  
15 vorgegebenen Sollgeschwindigkeit nach.

Die Eingabeeinheit 15 kann dabei mehrere Bedienelemente umfassen, um die Sollgeschwindigkeit für die Fahrgeschwindigkeitsregelung 20, eine obere Geschwindigkeitsgrenze für die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 und ein  
20 Motormoment für die Hillholder-Funktion 30 vorzugeben. Die Geschwindigkeitswerte für die Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 und die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 können beispielsweise mit Hilfe eines multifunktionalen Tempomatenhebels oder mehrerer Bedienhebel vorgegeben werden, wohingegen das Motormoment für die Hillholder-Funktion 30 durch Betätigung des Fahrpedals vorgegeben werden kann. Die  
Eingabeeinheit 15 umfasst dann den multifunktionalen Tempomatenhebel bzw. die Bedienhebel und das Fahrpedal. Ferner kann die Eingabeeinheit 15 auch ein oder mehrere Fahrzeugbremsbedienelemente, wie beispielsweise ein Bremspedal oder eine  
Handbremse umfassen. Die Betätigung der Fahrzeugbremsbedienelemente soll jedoch auf das nachfolgend beschriebene erfindungsgemäße Verfahren ohne Einfluss sein. Vielmehr  
30 führt eine Betätigung eines jeweiligen Fahrzeugbremsbedienelementes zu einer direkten Aktivierung eines Bremssystems 10 des Fahrzeugs in einer dem Fachmann bekannten und in Figur 1 nicht dargestellten Weise. Die Betätigung des jeweiligen Fahrzeugbremsbedienelementes führt somit unmittelbar zu einer Abbremsung des Fahrzeugs im Rahmen einer Sicherheitsfunktion, die auch eine Vollbremsung oder  
35 Notbremsung, beispielsweise mit Hilfe eines Antiblockiersystems, ermöglicht.

Eine Betätigung des jeweiligen Fahrzeugbremsbedienelementes führt auch zu einer Deaktivierung der Fahrgeschwindigkeitsregelung 20.

5 Die Eingabeeinheit 15 ist einerseits mit der Motorsteuerung 1 und andererseits mit der Überwachungseinheit 35 verbunden, so dass die Benutzereingaben an der Eingabeeinheit 15 sowohl der Motorsteuerung 1 als auch der Überwachungseinheit 35 zugeführt werden. Die Überwachungseinheit 35 umfasst eine Fahrgeschwindigkeitsregelungs-  
10 Überwachungseinheit 50 und eine Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktions-Überwachungseinheit 55. An der Eingabeeinheit 15 vom Fahrer vorgenommene Eingaben werden einerseits der Fahrgeschwindigkeitsregelungseinheit 20, der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 20 und der Hillholder-Funktion 30 und andererseits der Fahrgeschwindigkeitsregelungs-Überwachungseinheit 50 und der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktions-Überwachungseinheit 55 zugeführt. Dies ist in  
15 Figur 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. So werden sowohl der Fahrgeschwindigkeitsregelungseinheit 20 als auch der Fahrgeschwindigkeitsregelungs-Überwachungseinheit 50 eine an der Eingabeeinheit 15 vorgegebene Sollgeschwindigkeit und eine Information über den Betätigungsgrad der Fahrzeugbremsbedienelemente zugeführt. Weiterhin wird sowohl der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 als auch  
20 der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktions-Überwachungseinheit 55 eine an der Eingabeeinheit 15 vorgegebene obere Geschwindigkeitsgrenze zugeführt. Der Hillholder-Funktion 30 wird der bei der Betätigung des jeweiligen Fahrzeugbremsbedienelementes aufbrachte Bremsdruck sowie ein vom Fahrer über die Betätigung des Fahrpedals gewünschtes Motormoment zugeführt.

Die Fahrgeschwindigkeitsregelungseinheit 20 ist über einen ersten Schalter 85 mit einem Momentenkoordinator 65 der Motorsteuerung 1 verbindbar. Die  
Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 ist über einen zweiten Schalter 90 mit dem Momentenkoordinator 65 verbindbar. Die Hillholder-Funktion 30 ist direkt mit dem  
30 Momentenkoordinator 65 verbunden. In Abhängigkeit der von der Eingabeeinheit 15 erhaltenen Eingabegrößen bilden die Fahrgeschwindigkeitsregelungseinheit 20, die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 und die Hillholder-Funktion 30 jeweils ein umzusetzendes Sollmoment, das dem Momentenkoordinator 65 zur Ermittlung eines resultierenden umzusetzenden zusätzlichen Sollmomentes zugeführt wird. Das von der  
35 Fahrgeschwindigkeitsregelungseinheit 20 abgegebene Sollmoment dient dabei zur

Annäherung der Istgeschwindigkeit an die Sollgeschwindigkeit. Das von der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 abgegebene Sollmoment dient zur Begrenzung der Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs auf die vorgegebene obere Geschwindigkeitsgrenze. Das von der Hillholder-Funktion 30 abgegebene Sollmoment ergibt sich aus dem durch Betätigen des Fahrpedals ermittelten Fahrerwunsch. Die Hillholder-Funktion 30 führt dem Momentenkoordinator 65 außerdem den bei Betätigung eines der Fahrzeugbremsbedienelemente ermittelten Bremsdruck zu. Der Momentenkoordinator 65 ist einerseits mit einer Antriebsstrangsteuerung 70 und andererseits mit einer Verzögerungsfunktion 75 verbunden, die ebenfalls Teil der Motorsteuerung 1 sind. Die Antriebsstrangsteuerung 70 dient dazu, das resultierende Sollmoment, das sich aus den Vorgaben der Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 und der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 ergibt, durch Einstellen entsprechender Parameter der Antriebseinheit des Fahrzeugs umzusetzen. Dabei kann die Antriebseinheit beispielsweise einen Verbrennungsmotor oder einen Elektromotor oder einen auf einem alternativen Antriebskonzept basierenden Motor umfassen. Im Falle der Verwendung eines Verbrennungsmotors kann es sich beispielsweise um einen Otto-Motor oder einen Dieselmotor handeln. Die Umsetzung des resultierenden Sollmoments erfolgt dann beim Otto-Motor beispielsweise durch geeignete Einstellung des Zündzeitpunktes und/oder der Luftzufuhr und beim Dieselmotor durch geeignete Einstellung des Einspritzzeitpunktes und/oder der Einspritzmenge.

Für den Fall, dass die Istgeschwindigkeit größer ist als die an der Eingabeeinheit 15 oder im Falle einer adaptiven Fahrgeschwindigkeitsregelung in Abhängigkeit des vorausfahrenden Verkehrs vorgegebene Sollgeschwindigkeit oder obere Geschwindigkeitsgrenze, lässt sich die Fahrgeschwindigkeitsregelung bzw. die Geschwindigkeitsbegrenzung zusätzlich oder alternativ zur Antriebsstrangsteuerung auch mit Hilfe der Verzögerungsfunktion 75 realisieren. Außerdem lässt sich auch die Hillholder-Funktion 30 mit Hilfe der Verzögerungsfunktion 75 realisieren, indem die gewünschte Bremswirkung am Hang nach Loslassen des entsprechenden Fahrzeugbremsbedienelementes durch Speicherung des Bremsdrucks erreicht wird, der ausreichend war, das Fahrzeug am Hang zum Stillstand zu bringen. Erst wenn durch Betätigen des Fahrpedals das vom Fahrer gewünschte Motormoment ausreicht, um das Fahrzeug sicher am Hang beschleunigen zu können, kann die Verzögerungsfunktion 75 den gespeicherten Bremsdruck wieder abbauen, um ein sicheres Anfahren am Hang zu ermöglichen. Somit lässt sich durch die Verzögerungsfunktion 75 sowohl für die

Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 als auch für die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 und die Hillholder-Funktion 30 eine Fahrzeugverzögerung vorgeben, die unabhängig von der Betätigung eines Fahrzeugbremsbedienelementes ist. Im Falle der Hillholder-Funktion 30 veranlasst die Verzögerungsfunktion 75 dabei ein Bremsen des Fahrzeugs, ohne dass eines der Fahrzeugbremsbedienelemente betätigt ist. Im Falle der Fahrgeschwindigkeitsregelung 20 und der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 wird beispielsweise am Tempomatenhebel eine Sollgeschwindigkeit oder eine obere Geschwindigkeitsgrenze vorgegeben, die kleiner als die aktuelle Istgeschwindigkeit ist, so dass die Verzögerungsfunktion 75 einen Bremsvorgang einleiten kann, um die Istgeschwindigkeit der Sollgeschwindigkeit bzw. der oberen Geschwindigkeitsgrenze anzunähern, ohne dass eines der Fahrzeugbremsbedienelemente betätigt ist. Über einen UND-Gatter 95 ist der Ausgang der Verzögerungsfunktion 75 mit der einzustellenden Bremswirkung bzw. dem einzustellenden Bremsdruck mit einer Verzögerungsschnittstelle 5 verbunden. Die Verzögerungsschnittstelle 5 ist über ein Steuergeräte verbindendes Bussystem 100, beispielsweise einem CAN-Bus mit einem Bremssystem 10 verbunden, so dass die von der Verzögerungsfunktion 75 geforderte Bremswirkung über die Verzögerungsschnittstelle 5 und das Steuergeräte verbindende Bussystem 100 an das Bremssystem 10 des Fahrzeugs zur Umsetzung weitergeleitet werden kann. Das Bremssystem 10 umfasst dann beispielsweise ein Bremsensteuergerät oder ein Steuergerät für ein elektronisches Stabilitätsprogramm und spricht die Fahrzeugbremsen einzeln oder gemeinsam direkt an in Abhängigkeit der von der Verzögerungsschnittstelle 5 übertragenen gewünschten Bremswirkung. Selbstverständlich spricht das Bremssystem 10 auch bei direkter Betätigung eines Fahrzeugbremsbedienelementes an, was jedoch nicht Gegenstand dieser Erfindung ist.

Die Fahrgeschwindigkeitsregelungs-Überwachungseinheit 50 überwacht in dem Fachmann bekannter Weise die Fahrgeschwindigkeitsregelungseinheit 20. Detektiert die Fahrgeschwindigkeitsregelungs-Überwachungseinheit 50 eine Fehlfunktion der Fahrgeschwindigkeitsregelungseinheit 20, so steuert sie den ersten Schalter 85 derart an, dass die Verbindung zwischen der Fahrgeschwindigkeitsregelungseinheit 20 und dem Momentenkoordinator 65 unterbrochen wird. Die Fahrgeschwindigkeitsregelung wird auf diese Weise deaktiviert. Entsprechend erfolgt die Überwachung der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 durch die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktions-Überwachungseinheit 55, die bei Detektion eines Fehlerfalls der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 den zweiten Schalter 90 derart ansteuert, um

die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 vom Momentenkoordinator 65 zu trennen und damit die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 zu deaktivieren. Eine Überwachung der Hillholder-Funktion 30 ist im beschriebenen Ausführungsbeispiel nicht vorgesehen. Neben einer Überwachung der Antriebsstrangsteuerung 70, die in dem Fachmann bekannter Weise erfolgt und in Figur 1 nicht weiter dargestellt ist, erfolgt gemäß Figur 1 auch eine Überwachung der Verzögerungsfunktion 75 in der Überwachungseinheit 35. Dazu umfasst die Überwachungseinheit 35 Überwachungsmittel 40, die durch einen entsprechenden Hardware- und/oder Softwarebaustein in der Überwachungseinheit 35 realisiert sind. Die Überwachungsmittel 40 sind mit der Fahrgeschwindigkeitsregelungs-Überwachungseinheit 50 und der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktions-Überwachungseinheit 55 verbunden und erhalten von diesen die Eingabegrößen der Eingabeeinheit 15, also in diesem Beispiel die entsprechenden Tempomatenhebel- oder Bedienhebelbetätigungen zur Einstellung einer gewünschten Sollgeschwindigkeit bzw. oberen Geschwindigkeitsgrenze. Ferner ist eine Istgeschwindigkeitserfassungseinheit 60 vorgesehen, die die Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs erfasst und den Überwachungsmitteln 40 zuführt. Den Überwachungsmitteln 40 ist außerdem das vom Momentenkoordinator 65 an die Antriebsstrangsteuerung 70 abgegebene resultierende Sollmoment zugeführt. Dabei ist ergänzend auszuführen, dass dem Momentenkoordinator 65 auch noch weitere als die beschriebenen Sollmomente zur Koordination und Bildung des resultierenden Sollmoments zugeführt sein können, beispielsweise eine Sollmomentenanforderung von einer Leerlaufregelung, einer Antiruckelfunktion, von Komfortfunktionen, wie beispielsweise einer Klimaanlage, u.s.w.. Diese sind der Übersichtlichkeit halber in Figur 1 nicht dargestellt.

Anhand der eingehenden Informationen prüfen die Überwachungsmittel 40, ob ein von der Verzögerungsfunktion 75 initiiertes Bremsengriff zulässig ist. Entsprechend dieser Prüfung werden Aktivierungs-/Deaktivierungsmittel 45 angesteuert, die die Verzögerungsfunktion 75 freigeben oder blockieren können und als zweite Eingangsgröße auf das UND-Gatter 95 geführt sind. Dabei können die Aktivierungs-/Deaktivierungsmittel 45 als ein Baustein ausgebildet sein, der im Falle einer von den Überwachungsmitteln 40 erkannten Zulässigkeit eines von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremsengriffs ein Deaktivierungsbit an seinem Ausgang auf 1 setzt und dem UND-Gatter 95 zuführt, so dass die von der Verzögerungsfunktion 75 geforderte Bremswirkung an die Verzögerungsschnittstelle 5 und von dort über das Steuergeräte verbindende Bussystem 100 an das Bremssystem weitergeleitet werden kann. Stellen die

Überwachungsmittel 40 fest, dass ein von der Verzögerungsfunktion 75 initiiertes  
Bremsengriff unzulässig ist, so wird das Deaktivierungsbit im Baustein 45 zu Null  
gesetzt und damit auch der Ausgang des UND-Gatters 95 zu Null gesetzt, so dass der von  
der Verzögerungsfunktion 75 gewünschte Bremsengriff nicht zur  
5 Verzögerungsschnittstelle 5 weitergeleitet und auch nicht an das Bremssystem 10  
weitergeleitet werden kann.

Weiterhin ist in der Überwachungseinheit 35 eine Fehlerreaktionsüberwachungseinheit  
80 vorgesehen, die alternativ auch unabhängig von der Überwachungseinheit 35 in einem  
10 eigenen Rechner angeordnet sein kann und eine dritte Ebene in der Steuer- und  
Überwachungseinheit 110 darstellt. Die Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 dient  
dazu, die Funktion der Überwachungsmittel 40 zu überprüfen. Dazu wird der  
Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 zum einen der Ausgang der Aktivierungs-  
/Deaktivierungsmittel 45 und damit das Deaktivierungsbit zugeführt. Zum anderen  
15 umfasst die Überwachungseinheit 35 eine weitere Busschnittstelle 105, die die  
Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 an das Steuergeräte verbindende Bussystem 100  
anschließt. Somit lässt sich der Ausgang der Verzögerungsschnittstelle 5 über die weitere  
Busschnittstelle 105 an die Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 weiterleiten. Für den  
Fall, dass das Deaktivierungsbit gleich Null ist und dennoch ein von Null verschiedenes  
20 Ausgangssignal der Verzögerungsschnittstelle 5 über die weitere Busschnittstelle 105 in  
der Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 empfangen wird, so veranlasst die  
Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 gemäß dem gestrichelten Pfeil in Figur 1 eine  
Abschaltung der Verzögerungsschnittstelle, um eine weitere Abgabe fehlerhafter  
Bremsanforderungen über das Steuergeräte verbindende Bussystem 100 an das  
25 Bremssystem 10 zu verhindern.

Im Folgenden wird beschrieben, wie die Überwachungsmittel 40 die Prüfung auf  
Zulässigkeit eines von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremsengriffs  
durchführen. Dabei wird ein Bremsengriff durch die Verzögerungsfunktion 75 generell  
30 als zulässig betrachtet und das Deaktivierungsbit im Baustein 45 auf 1 gesetzt, wenn die  
Istgeschwindigkeit kleiner als ein vorgegebener Wert ist, der beispielsweise bei 10 km/h  
liegt. Ein durch die Verzögerungsfunktion 75 initiiertes Bremsengriff wird also als  
zulässig erkannt, wenn die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit bzw. die Istgeschwindigkeit  
den vorgegebenen Wert unterschreitet. Zum einen ist eine fehlerhaft initiierte Bremsung  
35 durch die Verzögerungsfunktion 75 für Istgeschwindigkeiten unterhalb des vorgegebenen

Wertes unkritisch und im Wesentlichen verschleißfrei, zum anderen wird auf diese Weise gewährleistet, dass die Hillholder-Funktion 30 nach Abbremsen des Fahrzeugs an einem Hang mit Hilfe der Verzögerungsfunktion 75 aktiv auf das Bremssystem 10 zurückgreifen kann, unabhängig von der Betätigung eines

5 Fahrzeugbremsbedienelementes. Um den Verschleiß der Fahrzeugbremse bzw. der Fahrzeugbremsen bei einem fehlerhaft initiierten Bremsenriff dabei im Wesentlichen zu verhindern sollte der vorgegebene Wert für die Fahrzeuggeschwindigkeit möglichst gering gewählt werden. Dies ist bei der Wahl von 10 km/h für den vorgegebenen Wert in der Regel der Fall.

10 Zusätzlich oder alternativ können als Kriterium für die Zulässigkeit eines von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremsenriffs die von der Eingabeeinheit 15 über die Fahrgeschwindigkeitsregelungs-Überwachungseinheit 50 bzw. die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktions-Überwachungseinheit 55 in den  
15 Überwachungsmitteln 40 empfangenen Eingabeinformationen ausgewertet werden. Wird dabei im Falle der Fahrgeschwindigkeitsregelung an der Eingabeeinheit 15 oder im Falle der adaptiven Fahrgeschwindigkeitsregelung in Abhängigkeit des vorausfahrenden Verkehrs eine Sollgeschwindigkeit vorgegeben, die kleiner als die aktuelle Istgeschwindigkeit ist, dann ist die Annäherung der Istgeschwindigkeit an die  
20 Sollgeschwindigkeit durch einen Bremsenriff plausibel und ein entsprechend von der Verzögerungsfunktion 75 initiiertes Bremsenriff zulässig. Ist die Istgeschwindigkeit hingegen kleiner als die an der Eingabeeinheit 15 oder im Falle der adaptiven Fahrgeschwindigkeitsregelung in Abhängigkeit des vorausfahrenden Verkehrs vorgegebene Sollgeschwindigkeit, so ist ein Bremsenriff zur Annäherung der  
25 Istgeschwindigkeit an die Sollgeschwindigkeit nicht plausibel und ein von der Verzögerungsfunktion 75 initiiertes Bremsenriff daher unzulässig. Entsprechendes gilt für den Fall der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25. Ist die an der Eingabeeinheit 15 vorgegebene obere Geschwindigkeitsgrenze kleiner als die aktuelle Istgeschwindigkeit, so ist ein Bremsenriff zum Begrenzen der Istgeschwindigkeit auf  
30 die obere Geschwindigkeitsgrenze sinnvoll und plausibel und ein entsprechender von der Verzögerungsschnittstelle 75 initiiertes Bremsenriff zulässig. Ist hingegen die Istgeschwindigkeit kleiner als die an der Eingabeeinheit 15 vorgegebene obere Geschwindigkeitsgrenze, so ist eine Begrenzung der Istgeschwindigkeit nicht erforderlich und ein Bremsenriff nicht nötig und somit unplausibel, so dass ein von der  
35 Verzögerungsfunktion 75 initiiertes Bremsenriff unzulässig ist.

5 Ganz allgemein kann also die Zulässigkeit eines von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremseingriffs durch die Überwachungsmittel 40 dadurch überprüft werden, ob ein solcher Bremseingriff mit den an der Eingabeeinheit 15 gemachten Eingaben plausibel ist.

10 Dabei sind in diesem Beispiel nur solche Eingaben an der Eingabeeinheit 15 zu betrachten, die an mindestens einem von einem Fahrzeugbremsbedienelement verschiedenen Bedienelement des Fahrzeugs als Fahrerwunsch vorgegeben werden.

10 Ein solches Bedienelement ist in Figur 1 stellvertretend gestrichelt mit dem Bezugszeichen 115 gekennzeichnet und als Teil der Eingabeeinheit 15 dargestellt.

15 Die Betätigung eines Fahrzeugbremsbedienelementes, beispielsweise eines Bremspedals bei aktiver Fahrgeschwindigkeitsregelung, führt ungeachtet dessen nach wie vor zur Deaktivierung der Fahrgeschwindigkeitsregelung in dem Fachmann bekannter Weise.

20 Zusätzlich oder alternativ kann die Zulässigkeit eines von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremseingriffs durch die Überwachungsmittel 40 dadurch geprüft werden, indem das vom Momentenkoordinator 65 an die Antriebsstrangsteuerung 70 abgegebene resultierende Sollmoment mit einem vorgegebenen Schwellmoment verglichen wird. Liegt das resultierende Sollmoment unterhalb des Schwellmomentes, so wird es als Motorschleppmoment erkannt. Dazu muss das Schwellmoment geeignet gewählt werden und wird in der Regel etwa Null betragen. Wenn das resultierende Sollmoment ein Motorschleppmoment ist, so wird ebenfalls ein Verzögerungswunsch erkannt. Eine Unterstützung eines solchen Verzögerungswunsches durch einen von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremseingriff ist daher plausibel und wird als zulässig erkannt. Liegt hingegen das resultierende Sollmoment oberhalb des Schwellmomentes, so wird es nicht als Motorschleppmoment erkannt. In diesem Fall liegt kein Verzögerungswunsch vor und ein Bremseingriff wäre nicht plausibel, so dass ein von der Verzögerungsfunktion 75 initiiertes Bremseingriff als unzulässig erkannt wird.

35 Zusätzlich oder alternativ kann es vorgesehen sein, dass die Überwachungsmittel 40 die Zulässigkeit eines von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremseingriffes prüfen,

indem sie die vom Momentenkoordinator 65 geforderte Vorgabe der Fahrzeugverzögerung, die der Verzögerungsfunktion 75 sowie den Überwachungsmitteln 40 zugeführt ist, mit einem vorgegebenen Bereich vergleichen. Liegt die Vorgabe der Fahrzeugverzögerung innerhalb des vorgegebenen Bereichs, so wird ein entsprechend von der Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsereingriff als zulässig erkannt. Liegt die Vorgabe der Fahrzeugverzögerung außerhalb des vorgegebenen Bereichs, so wird ein entsprechend von der Verzögerungsfunktion 75 initiiertes Bremsereingriff als unzulässig erkannt. Der vorgegebene Bereich kann beispielsweise von 0 bis  $2,5 \frac{m}{s^2}$  für den Betrag der Fahrzeugverzögerung gewählt werden. Eine Fahrzeugverzögerung in diesem Bereich hat einen für den Fahrer komfortablen Abbremsvorgang des Fahrzeugs zur Folge. Eine Vollbremsung oder eine Notbremsung im Rahmen einer Sicherheitsfunktion ist mit einer Fahrzeugverzögerung in einem solchermaßen vorgegebenen Bereich nicht möglich. Durch die Verzögerungsfunktion 75 soll auch keine Vollbremsung oder Notbremsung im Rahmen einer Sicherheitsfunktion realisiert werden. Dies ist einer Betätigung eines Fahrzeugbremsbedienelementes durch den Fahrer vorbehalten, die beispielsweise durch ein Antiblockiersystem unterstützt werden kann.

Ergibt sich bei einer der verwendeten Zulässigkeitsprüfungen in den Überwachungsmitteln 40 das Ergebnis, dass ein von der Verzögerungsfunktion 75 initiiertes Bremsereingriff unzulässig ist, so wird das Deaktivierungsbit auf Null gesetzt und die Verzögerungsfunktion 75 dadurch deaktiviert. Ein Setzen des Deaktivierungsbits auf 1 und damit eine Freigabe eines von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremsereingriffs erfolgt nur, wenn alle durchgeführten Zulässigkeitsprüfungen in den Überwachungsmitteln 40 zu dem Ergebnis führen, dass der von der Verzögerungsfunktion 75 initiierte Bremsereingriff zulässig ist.

Lediglich für den Fall, in dem ein durch die Verzögerungsfunktion 75 initiiertes Bremsereingriff als zulässig erkannt wird, wenn die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit den vorgegebenen Wert unterschreitet, ist eine Überprüfung weiterer Kriterien für die Zulässigkeit eines von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremsereingriffs nicht erforderlich, weil selbst ein fehlerhaft initiiertes Bremsereingriff nicht zu einem wesentlichen Verschleiß der Fahrzeugbremse bzw. der Fahrzeugbremsen führt und außerdem die Realisierbarkeit der Hillholder-Funktion 30 gewährleistet ist.

Wird ein von der Verzögerungsfunktion 75 initiiertes Bremsengriff auf Grund seiner Unzulässigkeit deaktiviert, so wird dadurch nicht die Funktion der Fahrgeschwindigkeitsregelung bzw. der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 deaktiviert. Eine Verzögerung der Istgeschwindigkeit lässt sich in einem solchen Fall dann lediglich nicht durch das Bremssystem 10 sondern nur über den Antriebsstrang mittels der Antriebsstrangsteuerung 70 in bekannter Weise realisieren.

Auch ein Abschalten der Verzögerungsschnittstelle 5 durch die Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 führt lediglich dazu, dass ein fehlerhaft über das Steuergeräte verbindende Bussystem 100 übertragener Verzögerungswunsch an das Bremssystem 10 unterbunden wird, ohne dass sonstige für die Kommunikation der Motorsteuerung 1 mit anderen Steuergeräten des Kraftfahrzeugs über das Steuergeräte verbindende Bussystem 100 und weitere in Figur 1 nicht dargestellte Busschnittstellen unterbunden werden muss.

Ungeachtet der beschriebenen Fehlerreaktion der Deaktivierung der Verzögerungsfunktion 75 durch die Überwachungsmittel 40 oder der Deaktivierung der Verzögerungsschnittstelle 5 durch die Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 lässt sich natürlich in dem Fachmann bekannter Weise auch die Fahrgeschwindigkeitsregelungseinheit 20 über den ersten Schalter 85 bzw. die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 über den zweiten Schalter 90 im Fehlerfall deaktivieren. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn die Fahrgeschwindigkeitsregelungs-Überwachungseinheit 50 bzw. die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktions-Überwachungseinheit 55 unplausible Informationen von der Eingabeeinheit 15 erhält. Dies kann im Fall der Fahrgeschwindigkeitsregelung beispielsweise dadurch geschehen, dass gleichzeitig ein Befehl zum Erhöhen und zum Senken der Sollgeschwindigkeit erhalten wird. Es kann beispielsweise auch dadurch geschehen, dass von der Eingabeeinheit 15 eine außerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegende Sollgeschwindigkeit und damit eine fehlerhafte Information erhalten wird. Entsprechend kann im Fall der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 im Fehlerfall eine obere Geschwindigkeitsgrenze von der Eingabeeinheit 15 erhalten werden, die außerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegt und deshalb zu einer Deaktivierung der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 über den zweiten Schalter 90 führt. Die entsprechende Überwachung der Fahrgeschwindigkeitsregelungseinheit 20 erfolgt dabei

durch die Fahrgeschwindigkeitsregelungs-Überwachungseinheit 50 und die Überwachung der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 erfolgt durch die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktions-Überwachungseinheit 55 in der beschriebenen Weise.

5

Ferner besteht in dem Fachmann bekannter und in Figur 1 nicht dargestellter Weise natürlich die Möglichkeit, bei einem nicht auf die Fahrgeschwindigkeitsregelung, die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25, die Hillholder-Funktion 30, die Verzögerungsfunktion 75 oder die Antriebsstrangsteuerung 70 begrenzten Fehler in der Motorsteuerung 1 die Motorsteuerung 1 komplett zurückzusetzen und nach kurzer Zeit neu zu starten, um einen aufgetretenen Soft- oder Hardwarefehler zu eliminieren. Als Beispiel für einen Hardwarefehler sei ein sogenannter "Bitkipper" durch EMV-Einwirkung (elektromagnetische Verträglichkeit) genannt, bei dem ein oder mehrere Bits in einem RAM oder ROM des Motorsteuergerätes 1 verfälscht werden. Dies kann zu fast jeder erdenklichen Fehlfunktion führen, beispielsweise auch zu einer fehlerhaften Ansteuerung der Verzögerungsfunktion 75 bzw. der Verzögerungsschnittstelle 5. Ist dabei nur die Verzögerungsfunktion 75 bzw. die Verzögerungsschnittstelle 5 betroffen, so kann es zu der beschriebenen Deaktivierung der Verzögerungsfunktion 75 bzw. der Verzögerungsschnittstelle 5 kommen. Betrifft der Fehler jedoch eine übergeordnete Funktion, beispielsweise im Momentenkoordinator 65, so empfiehlt sich die beschriebene Fehlermaßnahme des Zurücksetzens und Neustartens der Motorsteuerung 1.

10

15

20

25

Führt auch der Neustart der Motorsteuerung 1 nicht zur Behebung des Fehlers, so kann es in dem Fachmann bekannter Weise weiterhin vorgesehen sein, sämtliche Schnittstellen der Motorsteuerung 1 zum Steuergeräte verbindenden Bussystem 100 abzuschalten, um zu verhindern, dass Fehlinformationen an andere Steuergeräte übertragen werden. Die Motorsteuerung 1 kann dabei aktiviert bleiben, um zumindest die Funktion des Antriebsstrangs aufrecht zu erhalten.

30

Die Motorsteuerung 1 selbst wird zur Sicherheit dann deaktiviert, wenn der durch Zurücksetzen und Neustart der Motorsteuerung 1 nicht eliminierbare Fehler Auswirkungen auf das Fahrverhalten des Fahrzeugs hätte, die die Fahrsicherheit beeinträchtigen, beispielsweise zu einer ungewollten Beschleunigung führen. In diesem Fall wird auch die Motorsteuerung 1 deaktiviert und der Fahrbetrieb unterbrochen, bis der Fehler behoben ist. Bei sämtlichen beschriebenen Fehlerfunktionen kann die

35

Fehlerreaktion nur zeitweise für die Dauer der Unplausibilität und damit reversibel oder für den gesamten Fahrzyklus und damit irreversibel ausgelegt werden. Bei reversibler Fehlerreaktion erhöht sich die Verfügbarkeit, da das deaktivierte Teilsystem, beispielsweise die Fahrgeschwindigkeitsregelung oder die Verzögerungsfunktion 75 nach Ende der Unplausibilität wieder eingesetzt werden kann und kein Motorneustart nötig ist.

Die erfindungsgemäße Überwachung der Verzögerungsfunktion 75 bzw. der Verzögerungsschnittstelle 5 durch die Überwachungsmittel 40 bzw. die Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 ermöglicht es, in einem beliebigen Steuergerät oder in einer beliebigen Steuereinheit eines Kraftfahrzeugs einen aktiven Bremseingriff unabhängig von einer Betätigung eines Fahrzeugbremsbedienelementes einleiten zu können und damit die Funktionalität des entsprechenden Steuergerätes zu erhöhen. Anhand des Beispiels wurde beschrieben, wie ein solch zusätzlich einleitbarer Bremseingriff zusätzliche Funktionen in der Motorsteuerung 1 ermöglicht, wie beispielsweise eine Fahrgeschwindigkeitsregelung mit Bremseingriff, eine variable Geschwindigkeitsbegrenzung mit Bremseingriff oder eine Hillholder-Funktion 30 mit Bremseingriff. Durch die Verzögerungsfunktion 75 und die Verzögerungsschnittstelle 5 sowie deren Überwachung durch die Überwachungsmittel 40 und falls, wie in Figur 1 dargestellt vorhanden, die Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 lässt sich ein fehlerhaft motiviertes Ansteuern der Verzögerungsschnittstelle 5 bzw. eine fehlerhafte Aktivierung der Verzögerungsfunktion 75 verhindern, wobei das Überwachungskonzept der Motorsteuerung 1 in seiner Funktionalität durch die Überwachungseinheit 40 und gegebenenfalls die Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 auf die Überprüfung einer ungewollten Verzögerung ausgeweitet wird.

Durch die funktionale Eigenständigkeit der Überwachung der Verzögerungsfunktion 75 und der Verzögerungsschnittstelle 5 lässt sich das Überwachungskonzept für die Überwachung auf ungewollte Verzögerung modular und ohne Rückwirkung auf andere Funktionen und Überwachungen der Motorsteuerung 1 in die Überwachungseinheit 35 integrieren. Dabei ist es entscheidend, dass zunächst nur die Verzögerungsfunktion 75 deaktiviert wird, wenn ein durch die Verzögerungsfunktion 75 initiiertes Bremseingriff des Bremssystems 10 als unzulässig durch die Überwachungsmittel 40 erkannt wird. Durch die Deaktivierung der Verzögerungsfunktion 75 wird dabei verhindert, dass die Verzögerungsschnittstelle 5 einen Verzögerungswunsch über das Steuergeräte verbindende Bussystem 100 an das Bremssystem 10 weiterleitet. Weitergehende

Fehlerreaktionen sind somit zunächst nicht erforderlich. Bei einem solchen Ausfall der Verzögerungsfunktion 75 bleiben somit die übrigen Funktionen der Motorsteuerung 1 und deren weiteren Schnittstellen zum Steuergeräte verbindenden Bussystem 100 unangetastet. Die Überwachungsmittel 40 und die gegebenenfalls vorhandene Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 ermöglichen so das sichere Verhindern eines unplausiblen Ansprechens der Verzögerungsschnittstelle 5 über die Verzögerungsfunktion 75 für den Fall, dass Funktionen wie beispielsweise die Fahrgeschwindigkeitsregelung, die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 und/oder die Hillholder-Funktion 30, beispielsweise in der Motorsteuerung 1, die Verzögerungsschnittstelle 5 über die Verzögerungsfunktion 75 bedienen. Somit wird ein Überwachungskonzept für die Verzögerungsfunktion 75 und die Verzögerungsschnittstelle 5 realisiert.

Das beschriebene Überwachungskonzept ist auf jedwede Funktionen in jedem beliebigen Steuergerät bzw. in jeder beliebigen Steuereinheit übertragbar, die einen aktiven Bremseingriff über eine Verzögerungsfunktion 75 und eine Verzögerungsschnittstelle 5 initiieren können. In Figur 1 wurden nur beispielsweise die Fahrgeschwindigkeitsregelung, die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 und die Hillholder-Funktion 30 aufgeführt, die abgesehen davon in beliebiger Kombination oder auch einzeln in der Motorsteuerung 1 angeordnet bzw. vorgesehen sein können. Die Überwachung des von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremseingriffs durch die Überwachungsmittel 40 wurde anhand von vier beispielhaft aufgeführten Kriterien für die verwendeten Funktionen der Fahrgeschwindigkeitsregelung und der Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion 25 sowie der Hillholder-Funktion 30 beschrieben. Sind weitere Funktionen in der Motorsteuerung 1 vorgesehen, die auf die Verzögerungsfunktion 75 zur Einleitung von Bremsvorgängen unabhängig von der Betätigung eines Fahrzeugbremsbedienelementes zugreifen, so kann die Überwachung der Verzögerungsfunktion 75 durch die Überwachungsmittel 40 entsprechend komplexer ausgestaltet werden und weitere Kriterien zur Überprüfung der Zulässigkeit eines solchen Bremseingriffs umfassen.

Als Verzögerungsschnittstelle 5 kann jede Art von Schnittstelle verwendet werden, die einen aktiven Bremseingriff über das Steuergeräte verbindende Bussystem 100 einleiten kann.

Die Überwachungsmittel 40 und die gegebenenfalls vorhandene Fehlerreaktionsüberwachungseinheit 80 zur Überwachung auf ungewollten Bremseingriff können die bereits etablierten Mechanismen der modularen Programmablaufkontrolle und des modularen Befehlstests beinhalten. Diese Mechanismen der modularen Programmablaufkontrolle und des modularen Befehlstests laufen in einem von der Motorsteuerung 1 separierten Speicherbereich, beispielsweise in einem RAM und/oder einem ROM und werden zyklisch im Betrieb überwacht. Die Mechanismen sind in Figur 1 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Im durch diese Mechanismen erkannten Fehlerfall erfolgt dabei in dem Fachmann bekannter Weise eine Abschaltung der Motorsteuerung 1 über einen Abschaltpfad durch ein in Figur 1 nicht dargestelltes Überwachungsmodul der Motorsteuerung 1.

In Figur 2 ist ein Ablaufplan für einen beispielhaften Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens in den Überwachungsmitteln 40 zur Überprüfung auf Zulässigkeit eines von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremseingriffs dargestellt. Nach dem Start des Programms wird bei einem Programmpunkt 200 von den Überwachungsmitteln 40 geprüft, ob die Istgeschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als der vorgegebene Wert ist. Ist dies der Fall, wird zu einem Programmpunkt 220 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 205 verzweigt. Bei Programmpunkt 205 prüfen die Überwachungsmittel 40, ob die von der Eingabeeinheit 15 empfangene Eingabe des Benutzers bzw. die von der Eingabeeinheit 15 empfangenen Eingaben des Benutzers zur Initiierung eines Bremseingriffs durch die Verzögerungsfunktion 75 plausibel ist bzw. sind. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 210 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 225 verzweigt. Eine solche Plausibilität besteht, wie beschrieben beispielsweise dann, wenn im Falle der Fahrgeschwindigkeitsregelung die Istgeschwindigkeit größer als die an der Eingabeeinheit 15 vorgegebene Sollgeschwindigkeit ist. Bei Programmpunkt 210 prüfen die Überwachungsmittel 40, ob vom Momentenkoordinator 65 ein Motorschleppmoment angefordert wird. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 215 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 225 verzweigt.

Bei Programmpunkt 215 prüfen die Überwachungsmittel 40, ob die vom Momentenkoordinator 65 geforderte Vorgabe der Fahrzeugverzögerung innerhalb des vorgegebenen Bereichs liegt. Ist dies der Fall, so wird zu Programmpunkt 220 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 225 verzweigt.

Bei Programmpunkt 220 erkennen die Überwachungsmittel 40 einen von der Verzögerungsfunktion initiierten Bremseneingriff als zulässig und veranlassen den Baustein 45 dazu, das Deaktivierungsbit auf 1 zu setzen. Anschließend wird das Programm verlassen.

5

Bei Programmpunkt 225 erkennen die Überwachungsmittel 40 einen von der Verzögerungsfunktion 75 initiierten Bremseneingriff als unzulässig und veranlassen den Baustein 45, das Deaktivierungsbit auf Null zu setzen. Anschließend wird das Programm verlassen.

10

04.10.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

# Ansprüche

10



15

1. Verfahren zur Überwachung einer Verzögerungsfunktion einer Steuereinheit (1) eines Kraftfahrzeuges zur Vorgabe einer Fahrzeugverzögerung unabhängig von der Betätigung eines Fahrzeugbremsbedienelementes, wobei die Vorgabe über eine Verzögerungsschnittstelle (5) an ein Bremssystem (10) des Fahrzeugs zur Umsetzung der Vorgabe übertragen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** geprüft wird, ob ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsereingriff des Bremssystems (10) zulässig ist, und dass zunächst nur die Verzögerungsfunktion deaktiviert wird, wenn der Bremsereingriff unzulässig ist.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsereingriff als zulässig erkannt wird, wenn er zu einem an mindestens einer von einem Fahrzeugbremsbedienelement verschiedenen Bedienelement (115) des Fahrzeugs vorgegebenen Fahrerwunsch plausibel ist.

25



3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsereingriff als zulässig erkannt wird, wenn ein Motorschleppmoment angefordert wird.

30

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsereingriff als zulässig erkannt wird, wenn die Vorgabe der Fahrzeugverzögerung innerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegt.

35

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsereingriff als zulässig erkannt wird,

wenn eine aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit einen vorgegebenen Wert unterschreitet.

- 5
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Steuereinheit (1), vorzugsweise eine Motorsteuerung, eine Antriebseinheit des Fahrzeugs gesteuert wird.
- 10
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Steuereinheit (1) eine Fahrgeschwindigkeitsregelung (20) und/oder eine, vorzugsweise variable, Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion (25) und/oder eine Hillholderfunktion (30) realisiert wird.
- 15
8. Vorrichtung (35) zur Überwachung einer Verzögerungsfunktion einer Steuereinheit (1) eines Kraftfahrzeuges zur Vorgabe einer Fahrzeugverzögerung unabhängig von der Betätigung eines Fahrzeugbremsbedienelementes, wobei eine Verzögerungsschnittstelle (5) vorgesehen ist, über die die Vorgabe an ein Bremssystem (10) des Fahrzeugs zur Umsetzung der Vorgabe übertragen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** Überwachungsmittel (40) vorgesehen sind, die prüfen, ob ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsereingriff des
- 20
- Bremssystems (10) zulässig ist, und dass Deaktivierungsmittel (45) vorgesehen sind, die zunächst nur die Verzögerungsfunktion deaktivieren, wenn der Bremsereingriff unzulässig ist.
- 25

04.10.02 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren und Vorrichtung zur Überwachung einer Verzögerungsfunktion einer  
Steuereinheit eines Kraftfahrzeugs

Zusammenfassung

15

Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung einer Verzögerungsfunktion einer Steuereinheit eines Kraftfahrzeugs beschrieben, die im Fehlerfall die Funktionsfähigkeit der Steuereinheit möglichst wenig beeinträchtigen. Dabei dient die Verzögerungsfunktion einer Steuereinheit (1) eines Kraftfahrzeuges zur Vorgabe einer Fahrzeugverzögerung unabhängig von der Betätigung eines

20

Fahrzeugbremsbedienelementes, wobei die Vorgabe über eine Verzögerungsschnittstelle (5) an ein Bremssystem (10) des Fahrzeugs zur Umsetzung der Vorgabe übertragen wird. Es wird geprüft, ob ein durch die Verzögerungsfunktion initiiertes Bremsereingriff des Bremssystems (10) zulässig ist, und es wird zunächst nur die Verzögerungsfunktion deaktiviert, wenn der Bremsereingriff unzulässig ist.

Fig. 1

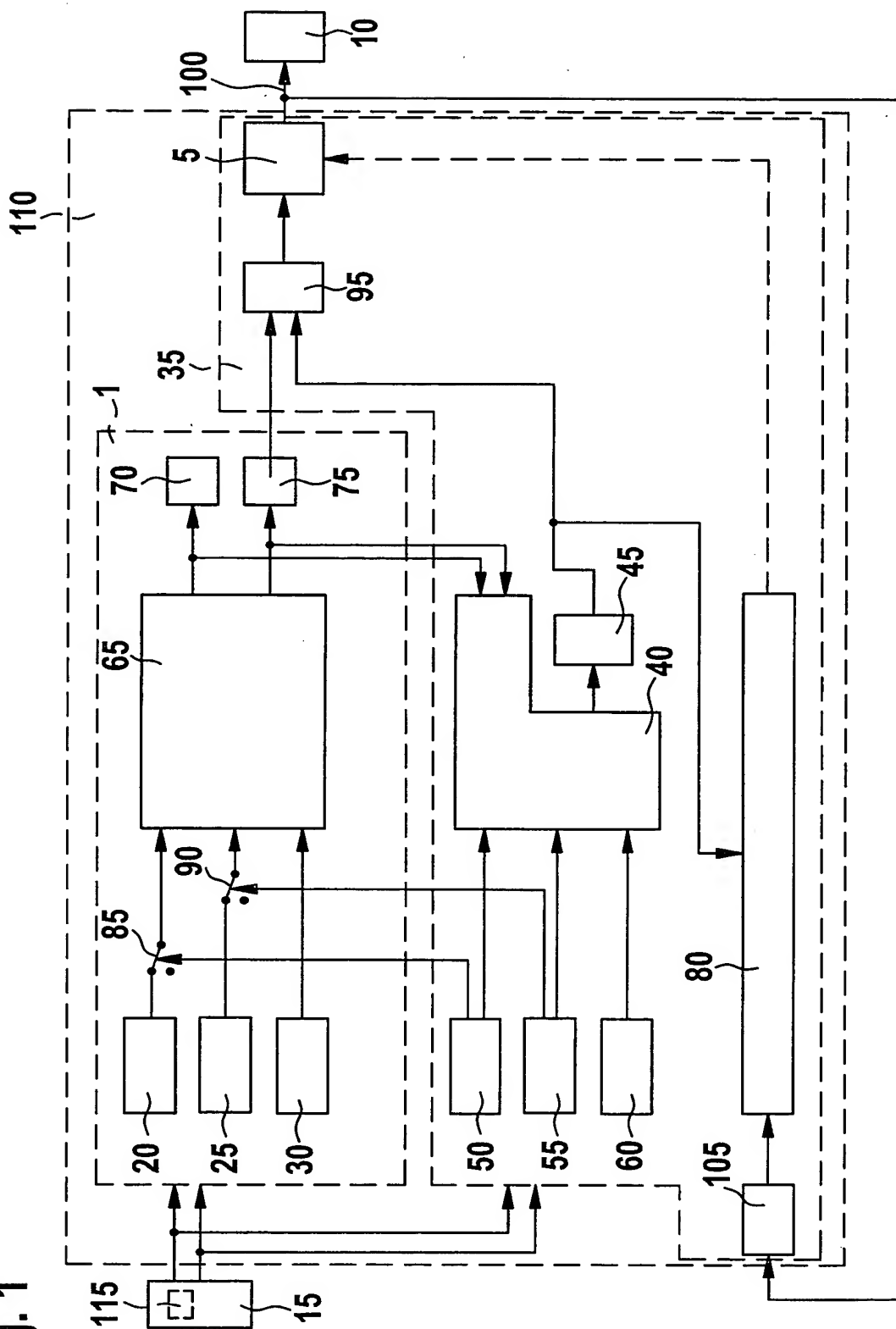


Fig. 2

